

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012121059 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-537971/ 199846

Aluminium@ plated wire for electronic device components, e.g. coil - has low and good heat conductive metal layers which are formed by electroplating sequentially around anchor metal layer provided on periphery of aluminium alloy conductor

Patent Assignee: TOKYO TOKUSHU DENSEN KK (TKYTP. )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10237673	A	19980908	JP 9754094	A	19970220	199846 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9754094 A 19970220

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10237673	A		5	C23C-028/02	

Abstract (Basic): JP 10237673 A

The wire has an aluminium alloy conductor (1) which is surrounded by an anchor metal layer (2). A low heat conductive metal layer (3) and a good conductive metal layer (4) are sequentially provided around the anchor metal layer. The low and the good conductive metal layers are set to desired thickness with electroplating.

ADVANTAGE - Suppresses disconnection at time of soldering of ultra-fine line. Obtains light weight wire with high cross- section ratio and hence reduces weight of component.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/7/2

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05954573      \*\*Image available\*\*

PLATED ALUMINUM ELECTRIC WIRE, INSULATING PLATED ALUMINUM ELECTRIC WIRE AND  
THEIR PRODUCTION

PUB. NO.:        10-237673 A]

PUBLISHED:      September 08, 1998 (19980908)

INVENTOR(s):    KITAZAWA HIROSHI  
                 YAMAGUCHI TATSUO

APPLICANT(s):   TOTOKU ELECTRIC CO LTD [000341] (A Japanese Company or  
                 Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.:       09-054094 [JP 9754094]

FILED:           February 20, 1997 (19970220)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a lightweight plated aluminum electric wire in which disconnection at the time of soldering is suppressed by successively forming an anchor metallic layer and highly conductive metallic layer on the outer circumference of an aluminum material conductor.

SOLUTION: The outer circumference of an aluminum conductor or an aluminum alloy conductor 1 is successively applied with an anchor metallic layer 2 by substitution plating, a metallic layer 3 having low thermal conductivity and a metallic layer 4 having high electric conductivity to produce a plated aluminum electric wire 10. Furthermore, the anchor metallic layer 2 is composed of an alloy essentially consisting of zinc, nickel, copper, gold and silver, as the metallic layer 3 having low thermal conductivity, nickel, chromium, iron, palladium and platinum in which thermal conductivity at 20 deg.C is regulated to  $\leq 95\text{W/m.k}$ , and as the metallic layer 4 having high electric conductivity, an alloy consisting essentially of copper, gold, silver, nickel and solder is used. Moreover, the cross-sectional area ratio of the aluminum conductor or aluminum alloy conductor 1 to the plated aluminum electric wire 10 is regulated to  $\geq 85\%$ .

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-237673

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 2 3 C 28/02

C 2 3 C 28/02

18/16

18/16

Z

C 2 5 D 7/06

C 2 5 D 7/06

V

H 0 1 B 1/02

H 0 1 B 1/02

B

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-54094

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月20日

(71) 出願人 000003414

東京特殊電線株式会社

東京都新宿区大久保1丁目3番21号

(72) 発明者 北沢 弘

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊

電線株式会社上田工場内

(72) 発明者 山口 辰男

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊

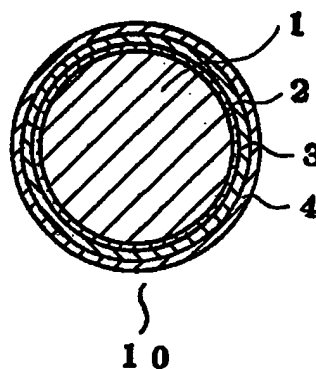
電線株式会社上田工場内

(54) 【発明の名称】 めっきアルミニウム電線、絶縁めっきアルミニウム電線およびそれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 軽量化を可能とし、また熱拡散による断線を防止することが可能なめっきアルミニウム電線、絶縁めっきアルミニウム電線およびそれらの製造方法を提供する。

【解決手段】 アルミニウム導体またはアルミニウム合金導体1の外周に、順次置換めっきによるアンカー金属層2、電気めっきによる低熱伝導率金属層3、および電気めっきによる良導電性金属層4を設けてめっきアルミニウム電線10とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウム導体またはアルミニウム合金導体の外周に、順次置換めっきによるアンカー金属層、電気めっきによる低熱伝導率金属層、および電気めっきによる良導電性金属層を設けてなることを特徴とするめっきアルミニウム電線。

【請求項2】 めっきアルミニウム電線に対するアルミニウム導体またはアルミニウム合金導体の断面積比が85%以上であることを特徴とする請求項1記載のめっきアルミニウム電線。

【請求項3】 前記アンカー金属層が、亜鉛、ニッケル、銅、金、銀若しくはこれらを主成分とする合金であることを特徴とする請求項1または2記載のめっきアルミニウム電線。

【請求項4】 前記低熱伝導率金属層は、20℃における熱伝導率が95W/m・k以下のニッケル、クロム、鉄、パラジウム、または白金であることを特徴とする請求項1、2または3記載のめっきアルミニウム電線。

【請求項5】 前記良導電性金属層が、銅、金、銀、ニッケル、はんだ若しくはこれらを主成分とする合金であることを特徴とする請求項1、2、3または4記載のめっきアルミニウム電線。

【請求項6】 前記請求項1、2、3、4または5記載のめっきアルミニウム電線の外周に、更に絶縁被覆層を設けてなることを特徴とする絶縁めっきアルミニウム電線。

【請求項7】 前記請求項1～5記載のめっきアルミニウム電線の製造方法であって、アルミニウム導体またはアルミニウム合金導体表面の油を除去する脱脂工程と、該工程に続く自然酸化皮膜を除去する酸化皮膜除去工程と、前記工程後のアルミニウム導体またはアルミニウム合金導体に置換めっきを施しアンカー金属層を形成するアンカー金属層形成工程と、前記アンカー金属層の外周に電気めっきにより低熱伝導率金属層を形成する低熱伝導率金属層形成工程と、前記低熱伝導率金属層の外周に電気めっきにより良導電性金属層を形成する良導電性金属層形成工程とによりめっきアルミニウム電線母材とし、続いて該電線母材を、伸線加工工程により所定の径に伸線加工しめっきアルミニウム電線とすることを特徴とするめっきアルミニウム電線の製造方法。

【請求項8】 前記請求項6記載の絶縁めっきアルミニウム電線の製造方法であって、前記請求項7記載の伸線加工工程後のめっきアルミニウム電線の外周に、更に絶縁塗料を塗布、焼付する絶縁被覆工程により絶縁めっきアルミニウム電線とすることを特徴とする絶縁めっきアルミニウム電線の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はめっきアルミニウム電線、絶縁めっきアルミニウム電線およびそれらの製造方

法に関する。更に詳しくは、コイル等の電子機器部品の配線材等に使用されるめっきアルミニウム電線、絶縁めっきアルミニウム電線およびそれらの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型・軽量化の進展に伴い、それらに搭載されているコイル等の配線材に対する軽量化の要求が益々盛んになっている。これらの要求に答えるために、銅導体から形成される一般の線材に対し、中心に密度の小さいアルミニウムコア（以下、アルミコアと略記する）を母材とし、その外周に銅を被覆し形成させた公知の銅クラッドアルミニウム線（以下、銅クラッドアルミ線と略記する）が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記製造方法による銅クラッドアルミ線は、銅テープを溶接によって縫合させる必要があるため、テープ自体の肉厚がある程度必要となる。そのため、軽量化を行うために、銅クラッドアルミ線に対するアルミコアの断面積比率を高めることには自ずと制限があり、その加工限界は約85%であった。そのため、更なる軽量化が図れないという問題があった。

【0004】また、極細の銅クラッドアルミ線（例えばφ0.10mm以下）をはんだ付け作業する場合、この極細銅クラッドアルミ線は、はんだの高熱（例えば380℃）による影響を受け、熱拡散による断線を引き起こしてしまうという問題があった。

【0005】本発明は上記従来技術が有する各種問題点を解決するためになされたもので、軽量化を可能とし、また熱拡散による断線を防止することが可能なめっきアルミニウム電線、絶縁めっきアルミニウム電線およびそれらの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】第1の観点として本発明は、アルミニウム導体またはアルミニウム合金導体の外周に、順次置換めっきによるアンカー金属層、電気めっきによる低熱伝導率金属層、および電気めっきによる良導電性金属層を設けてなるめっきアルミニウム電線にある。

【0007】第2の観点として本発明は、めっきアルミニウム電線に対するアルミニウム導体またはアルミニウム合金導体の断面積比が85%以上であるめっきアルミニウム電線にある。

【0008】第3の観点として本発明は、前記アンカー金属層が、亜鉛、ニッケル、銅、金、銀若しくはこれらを主成分とする合金であるめっきアルミニウム電線にある。

【0009】第4の観点として本発明は、前記低熱伝導率金属層は、20℃における熱伝導率が95W/m・k以下のニッケル、クロム、鉄、パラジウム、または白

金からなる金属層であるめっきアルミニウム電線にある。

【0010】第5の観点として本発明は、前記良導電性金属層が銅、金、銀、ニッケル、はんだ若しくはこれらを主成分とする合金であるめっきアルミニウム電線にある。

【0011】第6の観点として本発明は、前記めっきアルミニウム電線の外周に、更に絶縁被覆層を設けてなる絶縁めっきアルミニウム電線にある。

【0012】第7の観点として本発明は、前記めっきアルミニウム電線の製造方法であって、アルミニウム導体またはアルミニウム合金導体表面の油を除去する脱脂工程と、該工程に続く自然酸化皮膜を除去する酸化皮膜除去工程と、前記工程後のアルミニウム導体またはアルミニウム合金導体に置換めっきを施しアンカー金属層を形成するアンカー金属層形成工程と、前記アンカー金属層の外周に電気めっきにより低熱伝導率金属層を形成する低熱伝導率金属層形成工程と、前記低熱伝導率金属層の外周に電気めっきにより良導電性金属層を形成する良導電性金属層形成工程とによりめっきアルミニウム電線母材とし、続いて該電線母材を、伸線加工工程により所定の径に伸線加工しめっきアルミニウム電線とするめっきアルミニウム電線の製造方法にある。

【0013】第8の観点として本発明は、前記絶縁めっきアルミニウム電線の製造方法であって、前記伸線加工工程後のめっきアルミニウム電線の外周に、更に絶縁塗料を塗布、焼付する絶縁被覆工程により絶縁めっきアルミニウム電線とする絶縁めっきアルミニウム電線の製造方法にある。

【0014】

【作用】本発明の第1の観点のめっきアルミニウム電線は、アルミ導体1の外周に、順次置換めっきによるアンカー金属層2、電気めっきによる低熱伝導率金属層3、および電気めっきによる良導電性金属層4を設けている。前記アンカー金属層2と良導電性金属層4の中間に設けられた低熱伝導率金属層3は熱拡散を防止する作用をする。

【0015】従って、本発明のめっきアルミニウム電線は、極細線（例えば $\phi 0.10\text{mm}$ 以下）でも低熱伝導率金属層が設けられていることにより、はんだ処理する場合も、はんだの高熱（例えば $380^\circ\text{C}$ ）による影響を受けにくく、熱拡散による断線が抑制できる。

【0016】本発明の第2の観点のめっきアルミニウム電線は、めっきアルミニウム電線に対するアルミニウム導体またはアルミニウム合金導体の断面積比が85%以上であるので軽量化される。

【0017】本発明の第3の観点のめっきアルミニウム電線は、前記アンカー金属層が、亜鉛、ニッケル、銅、金、銀若しくはこれらを主成分とする合金であるのでアンカー金属層として好ましい。

【0018】本発明の第4の観点のめっきアルミニウム電線は、前記低熱伝導率金属層として、 $20^\circ\text{C}$ における熱伝導率が $95\text{W/m}\cdot\text{k}$ 以下のニッケル、クロム、鉄、パラジウム、または白金を用いることにより、熱拡散による断線が良好に抑制できる。なお、熱伝導率が $95\text{W/m}\cdot\text{k}$ を超えると熱拡散を防止する効果が劣るので好ましくない。

【0019】本発明の第5の観点のめっきアルミニウム電線は、良導電性金属層が、銅、金、銀、ニッケル、はんだ若しくはこれらを主成分とする合金であるので良導電性金属層として好ましい。

【0020】本発明の第6の観点のめっきアルミニウム電線は、前記めっきアルミニウム電線の外周に、更に絶縁被覆層を設けているのでコイル等に巻回できる。

【0021】本発明の第7の観点のめっきアルミニウム電線の製造方法は、めっき前処理工程と、置換めっきを施しアンカー金属層を形成する置換めっき工程と、電気めっきにより低熱伝導率金属層を形成する低熱伝導率金属層形成工程と、電気めっきにより良導電性金属層を形成する良導電性金属層形成工程とによりめっきアルミニウム電線を容易に製造できる。この際電気めっき条件をコントロールすることで低熱伝導率金属層および銅などの良導電性金属層のめっき厚を所望の厚さに調整できる。そのため、めっきアルミニウム電線に占めるアルミ導体の断面積比率を85%以上にすることが容易に可能であり、軽量化に好ましい。

【0022】また本発明の製造方法では、アルミ導体表面の自然酸化皮膜を除去して活性化させ、電位差を利用した置換めっきによって最表面を異種金属に変えることができる。従って、密着のよい低熱伝導率金属層および良導電性金属層を電気めっきによって容易に製造できる。

【0023】本発明の第8の観点のめっきアルミニウム電線は、前記第7の観点により得られた所定の径のめっきアルミニウム電線の外周に、更に絶縁塗料を塗布、焼付する絶縁被覆工程により絶縁めっきアルミニウム電線を容易に製造することができる。

【0024】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。図1は本発明のめっきアルミニウム電線の1実施例を示す断面図、図2は本発明の絶縁めっきアルミニウム電線の1実施例を示す断面図、また図3は本発明のめっきアルミニウム電線および絶縁めっきアルミニウム電線の製造方法の1実施例を示すフロー図である。これらの図において、1はアルミ導体、2はアンカー金属層、3は低熱伝導率金属層、4は良導電性金属層、4aはストライクめっき層、4bは厚付けめっき層、5は絶縁被覆層、10はめっきアルミニウム電線、また20は絶縁めっきアルミニウム電線である。

## 【0025】実施例1

実施例1について、図1および図3を用いて説明する。アルミ導体(母材)(1)としては0.5mmφのアルミニウム合金線を用いた。先ず脱脂工程F1では、アルミ導体母材(1)を60℃の30%KOH水溶液に浸漬し、10A/dm<sup>2</sup>の条件で20秒間通電して表面の油脂分を除去した。

【0026】続いて酸化皮膜除去工程F2では、前記工程後のアルミ導体母材(1)を300g/lのNaOH水溶液中に室温で15秒間浸漬して自然酸化皮膜を除去した後、更に50%HNO<sub>3</sub>水溶液中に室温で15秒間浸漬させて表面を活性化させた。

【0027】続いて、置換めっきによるアンカー金属層形成工程F3では、25g/lのZnOと170g/lのNaOHからなる亜鉛置換めっき浴に室温で30秒間浸漬し、表面に亜鉛皮膜を形成させる。ここで、得られる皮膜を更に緻密に形成させ密着を強固にさせるために、再度HNO<sub>3</sub>水溶液に浸漬して亜鉛皮膜を除去した後、再び前記亜鉛置換めっき浴に、室温で20秒間浸漬させ、1μm厚さの緻密な亜鉛めっきアンカー金属層(2)を得た。

【0028】続いて、電気めっきによる低熱伝導率金属層形成工程F4では、NiCl<sub>2</sub> 200g/lとHCl 100ml/lからなる30℃のストライクニッケルめっき浴に、4A/dm<sup>2</sup>の条件で2分間通電して2μm厚さのニッケルめっき低熱伝導率金属層(3)を得た。

【0029】続いて電気めっきによる良導電性金属層形成工程F5では、前記低熱伝導率金属層(3)の外周に、CuSO<sub>4</sub>・5H<sub>2</sub>O 220g/lとH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 50g/lからなる30℃の厚付け銅めっき浴に10A/dm<sup>2</sup>の条件で3分間通電して7μm厚さの銅めっき良導電性金属層(4)を設け、めっきアルミニウム電線母材(10a)とした。

【0030】続いて伸線加工工程F6として、前記電線母材(10a)を冷間伸線を行い、0.10mmφのめ

っきアルミニウム電線(10)を製造した。このめっきアルミニウム電線(10)に対するアルミ導体(1)の断面積比を計算したところ、約97%であった。

## 【0031】実施例2~4

実施例2~4について説明する。なお、アルミ導体(母材)(1)からめっきアルミニウム電線母材(10a)とするまでは実施例1と同様とし、前記実施例1のアルミニウム電線母材(10a)を伸線加工工程F6で冷間伸線を行い、0.08mmφのめっきアルミニウム電線(10)(実施例2)、0.05mmφのめっきアルミニウム電線(10)(実施例3)および0.03mmφのめっきアルミニウム電線(10)(実施例4)を得た。

## 【0032】実施例5

実施例5について、図1~図3を用いて説明する。なお、アルミ導体(母材)(1)からめっきアルミニウム電線母材(10a)とするまでは実施例1と同様とした。

【0033】前記実施例1のアルミニウム電線母材(10a)を伸線加工工程F6で冷間伸線を行い、0.05mmφのめっきアルミニウム電線(10)を得た。続いて絶縁被覆工程F7では、前記めっきアルミニウム電線(10)の外周にポリウレタン絶縁塗料を塗布、焼付して5μm厚さのポリウレタン絶縁被覆(5)を設け、仕上外径0.06mmの絶縁めっきアルミニウム電線(20)を製造した。

## 【0034】特性試験

前記実施例1~4により得られためっきアルミニウム電線、一般のアルミニウム電線および銅クラッドアルミ線について、はんだ付け時の断線を比較した。その結果を下記表1に示す。なお、はんだはPb/Sn=40/60のはんだを用い、各線材より100mm長の試料を各10本採取し、その中央部に360℃のはんだごての先を接触させて断線するかどうか試験したものである。

## 【0035】

## 【表1】

表1. はんだ付け時の断線比較試験結果 (断線数/試料数)

線径 (mm)	めっきアルミニウム電線 (実施例)	アルミニウム電線	銅クラッドアルミ線
0.10	(1) 0/10	1/10	0/10
0.08	(2) 0/10	2/10	1/10
0.05	(3) 0/10	3/10	1/10
0.03	(4) 0/10	3/10	2/10

上記表1から明らかなように、本発明のめっきアルミニウム電線は、極細線に於いても断線が無いことが分かる。

## 【0036】

【発明の効果】本発明のめっきアルミニウム電線、絶縁めっきアルミニウム電線およびそれらの製造方法によれば、アンカー金属層と良導電性金属層の間に低熱伝導率金属層を形成させているので、極細線のはんだ付け時



の断線が抑制できる。また良導電性金属層は電気めっきにより所望の厚さに形成できるため、断面積比率85%以上の極めて軽量の線材を得ることができる。更に上記構成のめっきアルミニウム電線の表面に絶縁被覆層を塗布、焼付することによりコイル線材となし得るので電子機器部品の軽量化に極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のめっきアルミニウム電線の1実施例を示す断面図である。

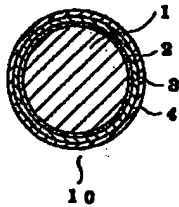
【図2】本発明の絶縁めっきアルミニウム電線の1実施例を示す断面図である。

【図3】本発明のめっきアルミニウム電線および絶縁めっきアルミニウム電線の製造方法の1実施例を示すフロー図である。

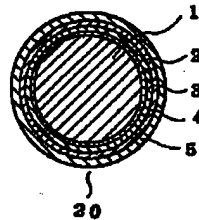
【符号の説明】

- 1 アルミニウム導体
- 2 アンカー金属層
- 3 低熱伝導率金属層
- 4 良導電性金属層
- 5 絶縁被覆層
- 10 めっきアルミニウム電線
- 20 絶縁めっきアルミニウム電線

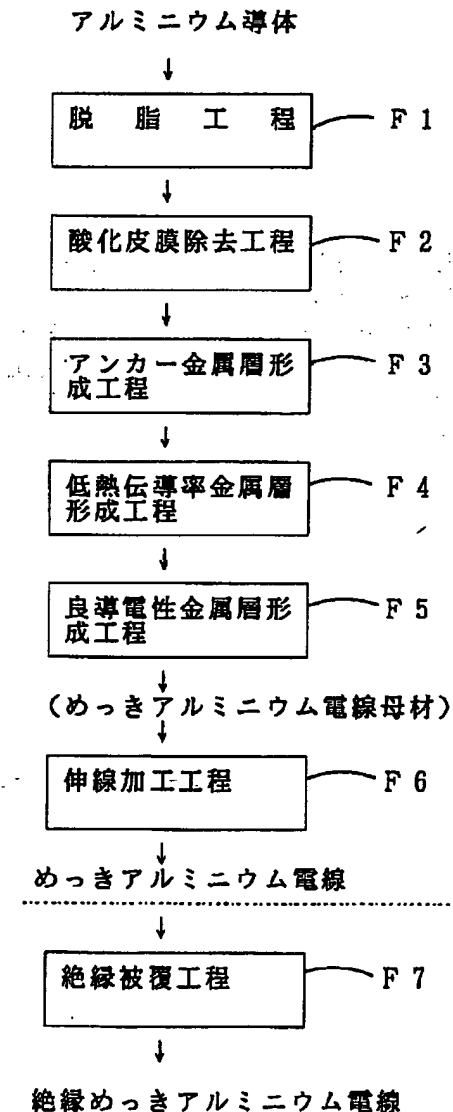
【図1】



【図2】



【図3】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**